[变压器]

变压器有载分接开关智能型电动机构常见故障分析与处理措施

文/天津市电力公司武清分公司　蔡　蕾　范瑞卿
廊坊供电公司　王丙东　刘　灿　靳智嵩

结合武清供电公司有载分接开关运行维护经验，详细介绍了智能型电动机构常见故障分析与处理措施，为变电运维人员的日常工作提供参考。

智能型电动机构介绍

变压器有载分接开关电动机构主要用于控制有载分接开关正常运行工作，接受就地/远方/电操控制命令，完成调档任务，确保用户端电压控制在可接受范围之内。

智能型电动机构常见故障分析处理

智能型电动机构常见故障主要分为电路故障和机械故障，以下分别对两类故障做介绍。

1．电路故障

如果有载分接开关无法调压，首先应该考虑电路故障，电路故障主要分为以下几种。

（1）控制器故障

由于智能型电动机构主要依靠控制器来控制电动机完成调档操作，所以控制器故障直接影响调档正常进行，其故障主要分为以下几种。

1）低压断路器跳闸

控制器故障应首先检查低压断路器是否闭合，低压断路器容量必须大于控制器熔断器容量，如果低压断路器容量不足，合上就会跳闸，所以需要核对低压断路器容量是否满足要求，确保电源处不存在故障。

2）熔断器烧毁

如果检查低压断路器没有问题，但是控制器仍然没有显示，则需要检查保险是否完好，并核对熔断器容量是否满足要求。

3）电源线错接

用户的三相五线制AC380 V电源的相线需要通过三相低压断路器后用电缆与控制器连接；如使用三相四线制电源，则必需把控制器上的N端子与PE端子短接（即把零线和地线接在一起）。所以一定要确保电源线接线正确，否则控制器无法正常工作。

4）接线松动

以上3条主要是确定电源接线是否存在故障，如果以上3条检查均没有问题，则需要检查控制器接线是否松动，要逐根检查并相应紧固。

5）控制器故障

如果以上4条检查没有问题，则确定故障发生在控制器部分，需要确定是否需要更换控制器。更换控制器可以先接电源线以及CX1、CX2两个航空插头，闭合电源低压断路器，检查控制器是否正常工作，因为有很小的概率可能出现在电源线路上面，需要预先排除。

（2）电动机构箱故障

1）航空插头

有载分解开关控制器通过两个航空插头与电动机构箱连接，有时可能由于安装原因造成航空插头松动或者接触不良，从而无法调档，此时需要卸下航空插头重新插好。有时由于电动机构箱密封不严，雨水可能沿着箱沿留下，造成航空插头短路烧毁，此时则需要更换。

2）端子排

有载分接开关控制器控制电动机电源的航空插头通过低压断路器与电动机连接，如果接线松动，就会造成电动机无法起动。有时电动机构箱门密封不严，雨水可能沿着箱沿流下，造成端子排短路烧毁，此时则需要更换。

3）电动机

电动机有时可能由于起动电流过大或者绝缘老化等原因出现线圈短路或者断线，此时打开电动机接线盒盖，根据单相电机/三相电机原理接线图测量直流电阻，就可以确定线圈是否存在短路/断路故障。

2．机械故障分析

图1所示为电动机构箱皮带传动结构图，电动机与有载分解开关传动轴通过皮带完成动力传递，机械故障主要出现在传动部分。

（1）皮带压紧装置松动

如果出现电动机构电动机正常转动而分接开关传动轴不转动的现象，则可能出现皮带滑动。如图1所示，为了保证皮带具有足够的摩擦力，需要安装皮带压紧装置（图1a中圆4所示），通过调节压紧螺栓（图1a中圆1所示）来控制皮带压力。如果压紧螺栓松动，则会出现皮带滑动，此时拧紧压紧螺栓即可。

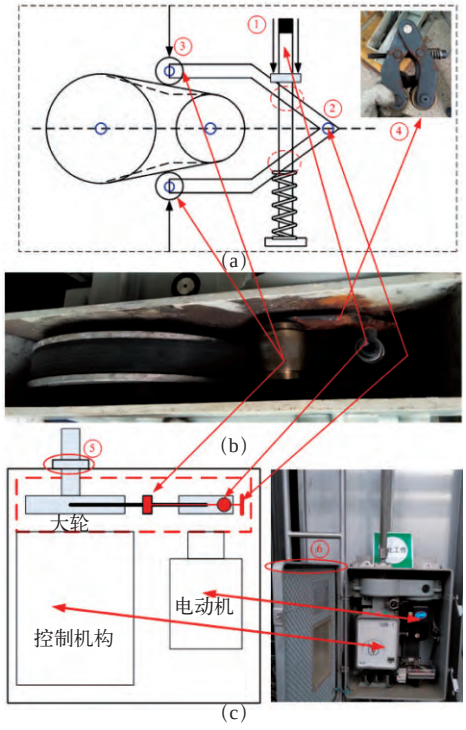

图1　电动机构结构图

2）皮带压紧装置锈蚀

如果分接开关传动轴与电动机构箱连接处密封不严，雨水会沿着缝隙（图1c圆5）进入到图1b所示的皮带传动部分，造成皮带压紧装置锈蚀。锈蚀点如果在图1a中的圆2或者圆1处，则皮带压紧装置无法进行松紧调节，可能造成皮带压力过大，严重时会烧毁电动机；也可能存在皮带压力过小，皮带打滑，但是无法调整皮带压紧螺栓，此时需要更换电动机构。

（3）摇把插孔闭锁装置故障

为了防止手摇过程中电动机转动造成手臂损伤，在摇把插孔位置安装有电动操作闭锁装置，如图2所示，在电动机中性线（单相）/相线（三相）上串接微动开关，在摇把没有插入插孔中时，微动开关处于闭合状态，此时可以进行电动操作；在摇把插入插孔中时，由于摇把挤压插孔中弹片，微动开关断开，电动操作无法进行。如果弹片被挤压后无法正常弹回或者微动开关内部发生故障，则电动操作无法进行。

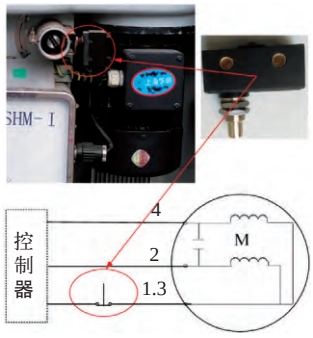

图2　微动开关示意图

智能型电动机构日常维护方法

有载分接开关智能型电动机构虽然相对于传统的机械型电动机构日常维护有所简单，但仍然需要注意以下维护事项：

1）智能型控制器接线端子需要逐一核对正确性，并且进行紧固，尤其电源端子，如果松动，接触电阻过大，可能造成接线端子烧毁。

2）电动机构箱沿以及分接开关传动轴与机构箱连接处注意密封检查，防止雨水渗入到箱体内部，造成内部元件锈蚀。

3）两根航空插头两端要确保接触良好，由于航空插头可能比较紧，所以安装时需要反复扭动，确保插头接触良好。

4）如果变压器负荷水平较低，有载分接开关可能动作次数较少，需要每隔一段时间手动/电动操作分接开关几次，防止雨水渗入造成传动机构锈蚀。EA

（收稿日期：2018.10.12）
（编辑：朱金凤）